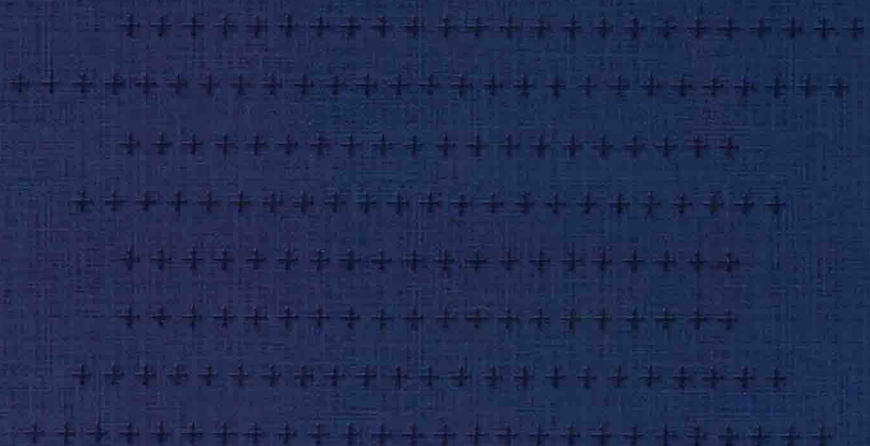


新型市政基础设施规划与管理丛书

城市地下综合管廊工程 规划与管理

深圳市城市规划设计研究院 编著
刘应明等



中国建筑工业出版社

新型市政基础设施规划与管理丛书

城市地下综合管廊工程规划与管理

深圳市城市规划设计研究院 编著
刘应明等

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市地下综合管廊工程规划与管理/刘应明等编
著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 11

(新型市政基础设施规划与管理丛书)

ISBN 978-7-112-20013-9

I. ①城… II. ①刘… III. ①市政工程-地下管道-综合管理-研究 IV. ①TU990.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 253440 号

本书比较系统全面地介绍了与城市地下综合管廊工程有关的各项内容, 包括基础研究、规划技术、工程设计、管理体制等四大部分内容。并通过国内外经验以及项目实践, 对综合管廊建设区位、入廊管线、系统布局以及建设管理模式等关键问题给出较为清晰和明确的解释。全书还附有与综合管廊有关的多个国内外典型案例, 资料详细新颖, 以实用性为主, 兼顾理论性。

本书可供综合管廊规划建设领域的科研人员、工程设计人员、施工管理、相关行政管理部门和公司企业人员参考, 也可作为相关专业大专院校师生的教学参考书。

责任编辑: 朱晓瑜

责任校对: 王宇枢 李欣慰

新型市政基础设施规划与管理丛书

城市地下综合管廊工程规划与管理

深圳市城市规划设计研究院 编著
刘应明等

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17 $\frac{3}{4}$ 字数: 411 千字

2016 年 11 月第一版 2016 年 11 月第一次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-20013-9

(29473)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

丛书编委会

主任：司马晓

副主任：黄卫东 杜雁 吴晓莉 丁年

委员：刘应明 俞露 任心欣 韩刚团 杜兵

李峰 唐圣钧 王健 陈永海 俞绍武

孙志超

编写组

主编：司马晓 丁年

执行主编：刘应明

编撰人员：何瑶 彭剑 唐圣钧 黄俊杰 邱端阳

刘瑶 邓仲梅 姜科 梁骞 任心欣

俞露 汪洵 谢鹏程 朱安邦 叶惠婧

田婵娟 王健 卢媛媛 江泽森

中国自改革开放至今 30 多年的工业化和城镇化发展，以其巨量、快速、高效而成为人类文明发展史的一个奇迹。这场沿着西方现代城镇化道路的追赶式发展，有超越的成功，但没能避免一些重大城市问题的出现，如环境污染、水资源短缺、能源紧张、交通拥挤等。2011 年中国城镇化率过半，意味着中国的城镇化发展进入了下半程。未来，中国预计还将新增 3 亿城镇化人口，是发展机遇，但也面临严峻挑战。一方面，缓解生态环境、能源、资源等困境刻不容缓；另一方面，全球经济放缓和中国经济进入新常态时期让中国能否跨越中等收入陷阱面临考验。新型城镇化是以“五位一体”总布局为指引，以可持续发展为导向的发展模式转型。以“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念为指引，推进生态城市建设，是新型城镇化发展的重要路径。

深圳的城市发展是对新型城镇化的前瞻性探索和实践，其发展成就令世人瞩目，且具有世界性的典范意义。深圳卓越的社会经济增长、首屈一指的创新能力和健康的经济和财税结构，使其跻身国内一线城市之列。天蓝水清的良好生态环境，更使得深圳一枝独秀。深圳在资源、能源、环境承载力都严重不足的情况下，很好地兼顾并平衡了社会经济发展和生态环境保护，摸索出了独具特色的发展路径。

深圳特色发展模式的难能可贵之处着重体现在对城市生态建设的前瞻性重视和务实性推进。生态城市建设的关键在于，用系统论思维研究城市生态保护和修复，用城市生态系统理念完善城市规划建设管理，并坚持以法治保障生态理念的植入和有效技术措施的落实。深圳自特区成立之初即从尊重自然生态环境出发，确定且持续完善组团式城市空间结构；深圳早于中央政策要求十年在全市划定基本生态控制线并立法实施；深圳在全国率先开展了以节能减排为导向的地下综合管廊、海绵城市、电动汽车充电基础设施、新型能源基础设施、低碳生态市政基础设施等新型市政设施的规划建设工作；深圳在国际低碳城探索“低排放、高增长”城市转型发展模式……从我不完全的了解来看，深圳特色发展模式至少在三方面体现了生态城市建设的要义：一是始终坚持在规划建设中融入生态保护理念；二是依托技术措施和公共政策在规划编制及规划管理中系统性地落实生态保护理念；三是注重基础性设施的低碳生态化改造和建设。

今年 10 月我访问深圳期间，深圳市城市规划设计研究院（简称“深规院”）司马晓院长陪同我考察了深圳国际低碳城的规划建设情况，并向我介绍深规院应中国建筑工业出版社之邀即将出版《新型市政基础设施规划与管理丛书》。该丛书包括地下综合管廊、海绵城市、电动汽车充电基础设施、新型能源基础设施、低碳生态市政基础设施等多个分册，汇集了深规院近些年在市政设施领域开展的有关生态城市规划建设的思考和实践，其中不

乏深圳和其他城市的实践案例。

应对气候变化，是人类面临的越来越严峻的挑战。工业化、城市化和科技进步拓宽了人类对自然资源利用的深度、广度和规模，推动人类文明快速发展。但与此同时，工业化和城市化打破了农业文明时代人与自然生态系统的平衡关系。灾害性气候事件频发、自然生态系统退化、水资源分布失衡、生物多样性锐减等问题，都是人类活动方式不当累积所致，为人类发展渐渐笼罩上阴影。能源、土地、水资源、粮食等供应不足或者不均衡，逐渐成为引发国际社会局部冲突的主要根源性问题。生态环境危机更是需要全球共同面对的难题。

新型市政基础设施是生态城市建设的重要基础性工作，但在我国尚处于起步阶段。新型市政基础设施的规划建设融入了绿色生态、低碳智慧的理念，积极应用新技术，以有效提高资源能源的利用效率，并改善城市生态环境。本质上，这是支撑城市转型发展的一场渐进性变革。与此同时，推动新型市政基础设施的规划建设，是推进供给侧结构性改革的重大举措，对于适应和引领经济发展新常态具有重要的现实意义。

《新型市政基础设施规划与管理丛书》是深圳经验的推广和共享，为促进更广泛、更深入的思考、探索和行动提供了很好的平台。希望深规院继续秉持创新、开放、共享的理念，大道直行，不断完善深圳特色发展模式，为新型城镇化注入特区的经验和智慧。

原建设部部长、第十一届全国人民代表大会环境与资源保护委员会主任委员



2016年11月

市政基础设施主要由给水、排水、燃气、环卫、供电、通信、防灾等各项工程系统构成。市政基础设施是城市承载功能最主要的体现，对城市发展具有重要的基础性、支撑性、引领性作用，其服务水平高低决定着一座城市承载能力的大小，体现一个城市综合发展能力和现代化水平，是城市安全高效运行的坚实基础和城市健康持续发展的有力保障。

通过 60 多年的大规模投资建设，我国基础设施也经过了大规模的投资和建设，得到明显加强。根据《2015 年国民经济和社会发展统计公报》，2015 年全国固定资产投资（不含农户）额为 551590 亿元，增长 10.0%，而同期第三产业中基础设施（不含电力）投资额为 101271 亿元，增长 17.2%，这一增速不仅远远高于同期制造业及房地产投资增速，也高于投资领域整体增速。事实上，基础设施建设已当仁不让地成为中国经济社会健康可持续发展的有力支撑，持续不断地为稳增长与惠民生增添强劲动力。以给水、排水、燃气、环卫、供电、通信、防灾等为重点的多领域基础设施建设和民生工程全面开花，不仅直接拉动经济增长、创造就业，并为经济发展注入强大后劲，也通过改善民生，让人民群众真正分享到改革发展所带来的滚滚红利。

虽然近年来城市市政基础设施建设投入力度不断加大，但由于历史欠账多，投资不足和设施建设滞后的矛盾仍然突出。2013 年 9 月，国务院印发的《关于加强城市基础设施建设的意见》中明确提出当前我国城市基础设施仍存在总量不足、标准不高、运行管理粗放等诸多问题。因此随着城市规模的扩大，新型城镇化的进行，市政基础设施的类型和规模也是与日俱增，新型市政基础设施的概念也应运而生。

新型市政基础设施是指市政基础设施的新类型或者新模式，在现阶段主要包括城市地下综合管廊、海绵城市、电动汽车充电基础设施、新型能源基础设施以及低碳生态市政基础设施等。2013 年 9 月，国务院印发的《关于加强城市基础设施建设的意见》针对以上设施或模式提出了相关要求，在城市地下综合管廊方面，提出“开展城市地下综合管廊试点，用 3 年左右时间，在全国 36 个大中城市全面启动地下综合管廊试点工程”；在海绵城市方面，提出“积极推行低影响开发建设模式，将建筑、小区雨水收集利用、可渗透面积、蓝线划定与保护等要求作为城市规划许可和项目建设的前置条件，因地制宜配套建设雨水滞渗、收集利用等削峰调蓄设施”；在电动汽车充电基础设施方面，提出“推进换乘枢纽及充电桩、充电站、公共停车场等配套服务设施建设，将其纳入城市旧城改造和新城建设规划同步实施”；在新型能源基础设施方面，提出“推进城市电网智能化，以满足新能源电力、分布式发电系统并网需求，优化需求侧管理，逐步实现电力系统与用户双向互动”；在低碳生态市政基础设施方面，提出“绿色优质的原则，全面落实集约、智能、绿

色、低碳等生态文明理念”。为了切实做好新型市政基础设施建设工作，国务院办公厅于2015年8月印发了《国务院办公厅关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》，于2015年10月印发了《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》和《国务院办公厅关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》，这三个指导意见，在国内迅速引起了新型基础设施建设高潮，特别是城市地下综合管廊和海绵城市建设，由财政部、住房和城乡建设部组织开展2015年、2016年两个年度地下综合管廊和海绵城市试点城市工作，中央财政对地下综合管廊试点城市给予专项资金补助。新型市政基础设施建设无疑是我国城市建设的重要里程碑，是我国城市建设由粗放式管理向精细化管理转变的重要节点之一。

新型市政基础设施作为近年来我国在城镇开发建设中大力倡导的新理念，其相关技术尚处于起步阶段，各相关技术人员以及政府管理人员对其有不同的理解，社会上不时涌现疑惑甚至质疑的声音。因此我们希望结合我们的经验，就新型市政基础设施规划设计中一些容易混淆和模糊的理念或概念，给出较为清晰的解释，建立较为系统和清晰的技术路线或思路。同时对新型市政基础设施的投融资模式、建设模式、运营模式等管理体制进行深入研究，期望构建一个从理念到实施的全过程体系。

深圳市城市规划设计研究院是一个与深圳共同成长的规划设计机构，1990年成立至今，在深圳以及国内外200多个城市或地区完成了3500多个项目，有幸完整地跟踪了中国城镇化过程中的典型实践。市政规划研究院作为其下属最大的专业技术部门，拥有近100名市政专业技术人员，是国内实力雄厚的城市基础设施规划研究专业团队之一，一直深耕于城市基础设施规划和研究领域，早在10年前在国内就率先对新型市政基础设施规划和管理进行专门研究和探讨。在海绵城市规划研究方面，2005年编制的《深圳市水战略》，率先在国内提出了雨洪利用和低影响开发等理念；2007年编制的《深圳市雨洪利用系统布局规划》、《光明新区雨洪利用详细规划》、《深圳市居住小区雨水综合利用规划指引》等从不同的角度和层次应用低冲击开发理念；2011年承担了国家水专项低影响开发雨水系统综合示范与评估课题，率先对海绵城市示范区规划、建设及评估进行了系统研究。在综合管廊规划研究方面，编制完成了近20项综合管廊工程规划，其中2009年编制的《深圳市共同沟系统布局规划》是国内第一个全市层面的综合管廊系统整体规划，获得了2012年度华夏建设科学技术奖。在电动汽车规划研究方面，2010年编制的《深圳市东部滨海地区电动汽车充电设施布局规划研究》是国内第一个类似项目，获得了2014年度华夏建设科学技术奖。在低碳生态市政基础设施方面，《深圳国际低碳城规划》获保尔森基金会2014年度中国可持续规划设计奖和2015年度广东省优秀城乡规划设计奖一等奖；《深圳市盐田区低碳市政基础设施规划研究及试点方案》获深圳市第十六届优秀城乡规划设计奖三等奖。近年来在新型能源基础设施方面也开展了大量规划研究工作。

在中国建筑工业出版社的支持下，由司马晓、丁年、刘应明整体策划和统筹协调，组织了院内对新型市政基础设施规划设计具有丰富经验的专家和工程师编著了《新型市政基础设施规划与管理丛书》。该丛书共五册，包括《城市地下综合管廊工程规划与管理》、

《海绵城市建设规划与管理》、《电动汽车充电基础设施规划与管理》、《新型能源基础设施规划与管理》和《低碳生态市政基础设施规划与管理》。丛书的编著力求根据国情，在总结具体规划研究项目经验的基础上，进行了理论提升，突出各类新型市政基础设施的特点和要求，并附经典实例，以便为从事城市基础设施建设的规划、设计人员和广大基层干部、群众提供一些具有实践意义的参考资料和亟待解决问题的处理方法，也希望给新型市政基础设施热爱者和建设者一个有价值的参考。

丛书编写中，得到了住房和城乡建设部、广东省住房和城乡建设厅、深圳市规划国土委等相关领导的大力支持和关心，得到了各有关方面专家、学者和同行的热心指导和无私奉献，在此一并表示感谢。

《新型市政基础设施规划与管理丛书》编委会

2016年10月

本书前言

综合管廊，就是地下城市管道综合走廊，即在城市地下建造一个隧道空间，将电力、通信、燃气、供热、给水排水等各种工程管道集于一体，设有专门的检修口、吊装口和监测系统，实施统一规划、统一设计、统一建设和管理，是保障城市运行的重要基础设施和“生命线”。

在城市中建设地下综合管廊，起源于19世纪的欧洲。自1833年巴黎诞生了世界上第一条综合管廊后，至今已有200余年的发展历程。经过百年来的探索、研究、改良和实践，综合管廊施工工艺及其运营管理技术已完全成熟，并在国外的许多城市得到广泛的应用和极大的发展。目前，综合管廊是国外发达城市公共管理的重要组成部分，并已成为城市基础设施建设与运营管理的现代化象征。相比国外综合管廊近200年的历程，我国对综合管廊的研究和实践还处于起步阶段，在投资规模、建设技术、资金筹措、管理模式、运营管理等方面还有很大的差距。

自改革开放以来，我国经济快速发展，综合国力大幅提升，人民的生活水平得到了极大的改善，市民对其所居住城市的要求也越来越高；与此同时，我国的城镇化正处于快速发展时期，城镇化过程中，“重地上，轻地下；重面子，轻里子”的现象时有发生，城市基础设施建设存在短板；党和国家大力倡导“以人为本的科学发展观”，习近平总书记和李克强总理多次强调：新型城镇化建设“既重‘面子’，也要重‘里子’”。推动综合管廊建设是真正的百年大计和民心工程，是功在当代、利在千秋的城市基础设施项目。

近年来，国家层面密集出台相关政策文件和规范标准，积极推进城市地下综合管廊建设。国务院办公厅发布了《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》及《关于进一步加强城市规划建设管廊工作的若干意见》要求推进城市综合管廊建设，统筹各类管线敷设，综合利用地下空间资源，提高城市综合承载力；住房和城乡建设部发布了《城市综合管廊工程技术规范（修订版）》、《城市综合管廊工程投资估算指标（试行）》、《城市地下综合管廊工程规划编制指引》等文件，推动综合管廊规划建设的规范化；财政部发布了关于地下综合管廊试点城市申报及给予综合管廊试点城市专项资金补助的相关条例；国家发展和改革委员会（以下简称“国家发改委”）与住房和城乡建设部印发了《关于城市地下综合管廊实行有偿使用制度的指导意见》，指导建立健全城市地下综合管廊有偿使用制度，形成合理收费机制。在国家政策推动、城市管理升级的双重驱动下，地下综合管廊的建设正以前所未有的速度在我国推进，成为改善城市环境、保障城市运行安全、有效拉动投资、打造经济发展新动力的重要举措，是提高城市综合承载能力、提升城市运行水平、解决“马路拉链”等问题的有效途径。综合管廊规划建设已上升为国家战略举措，标志着我

国城市基础设施规划建设和运营管理进入了一个新时期。

深圳市城市规划设计研究院市政规划研究院作为综合管廊规划设计的专业团队，早在2008年就开始对综合管廊进行系统研究，期间多次组织技术团队赴日本、中国台湾以及国内相关城市针对综合管廊规划建设与管理进行实地考察和学习，至今已在全国各地编制完成了近20项综合管廊工程规划。其中2009年编制的《深圳市共同沟系统布局规划》是国内首个全市层面的综合管廊系统整体规划，获得了2012年度华夏建设科学技术奖。在该规划项目中，完成了《国内外综合管廊建设的经验借鉴专题研究》和《深圳市综合管廊建设、运营与管理体制专题研究》两个专题成果，在国内较早地对综合管廊运营管理模式进行深入研究。

本书内容共分为四部分，由司马晓、丁年统筹安排，刘应明负责整体策划、大纲编写和组织协调工作。其中1基础研究篇主要由黄俊杰、刘应明、邓仲梅负责编写；2规划技术篇主要由何瑶、刘应明、梁骞负责编写；3工程设计篇主要由刘瑶、彭剑、邓仲梅负责编写；4管理体制篇主要由邱端阳、唐圣钧、刘应明负责编写。附录主要包括日本和中国台湾地区相关法律法规和技术规范，主要由黄俊杰进行收集和整理。在本书成稿过程中，姜科负责完善全书图表制作工作，俞露、任心欣、汪洵、朱安邦、谢鹏程、田婵娟、叶惠婧等多位同志配合完成了全书的文字校审工作。江泽森提供了缆线管廊技术分析成果，王健提供了天然气管入廊的可行性分析材料，卢媛媛在管廊路由布局内容方面提出了很多宝贵意见，在此表示深深的感谢。

本书是编写人员多年来实际规划研究工作的总结和提升，希望通过本书与各位专业人士分享我们的规划理念、技术方法和实际案例。虽编写人员尽了最大努力，但限于作者水平和综合管廊技术的快速发展，因此书中疏漏乃至错误之处恐有所难免，敬请读者批评指正。本书在编写过程中参阅了大量的参考文献，从中得到许多有益的启发和帮助，在此向有关作者表示衷心的感谢，所附的参考文献如有遗漏或错误，请作者直接与出版社联系，以便再版时补充或更正。

本书的出版凝聚了中国建筑工业出版社朱晓瑜编辑的辛勤工作，在此表示由衷敬意和万分感谢！

最后，谨向所有帮助、支持和鼓励完成本书的家人和朋友致以深深的敬意和真挚的感谢。

目 录

1 基础研究篇/1

1.1 相关术语/2

- 1.1.1 综合管廊 utility tunnel/2
- 1.1.2 干线综合管廊 trunk utility tunnel/2
- 1.1.3 支线综合管廊 branch utility tunnel/2
- 1.1.4 缆线管廊 cable trench/3
- 1.1.5 城市工程管线 urban engineering pipeline/3
- 1.1.6 通信线缆 communication cable/3
- 1.1.7 现浇混凝土综合管廊结构 cast-in-site utility tunnel/3
- 1.1.8 预制拼装综合管廊结构 precast utility tunnel/3
- 1.1.9 管线分支口 junction for pipe or cable/3
- 1.1.10 集水坑 sump pit/3
- 1.1.11 安全标识 safety mark/4
- 1.1.12 舱室 compartment/4
- 1.1.13 附属设施 affiliated facility/4
- 1.1.14 通风口 air vent/4

1.2 综合管廊工程建设历程/4

1.3 国外综合管廊建设概况/8

- 1.3.1 日本/8
- 1.3.2 新加坡/10
- 1.3.3 美国/11
- 1.3.4 俄罗斯/12
- 1.3.5 法国/12
- 1.3.6 英国/13
- 1.3.7 德国/13

1.4 国内综合管廊建设概况/14

- 1.4.1 我国综合管廊建设总体概述/14
- 1.4.2 北京市/14
- 1.4.3 上海市/16
- 1.4.4 广州市/17

- 1.4.5 深圳市/20
- 1.4.6 中国台湾地区/21
- 1.4.7 昆明市/23
- 1.4.8 苏州市/24
- 1.4.9 厦门市/25
- 1.4.10 青岛市/26
- 1.4.11 珠海市/27
- 1.5 综合管廊敷设与传统直埋敷设比较/29**
 - 1.5.1 综合管廊的优劣势分析/29
 - 1.5.2 传统直埋敷设的优劣势分析/30
- 1.6 树立全寿命周期成本理念/31**
 - 1.6.1 综合管廊建设的成本分析/31
 - 1.6.2 综合管廊敷设与传统直埋敷设建设成本实例比较/35
 - 1.6.3 综合管廊成本效益测算案例/38
- 1.7 城市综合管廊国家建筑标准设计体系/42**
 - 1.7.1 城市综合管廊国家建筑标准设计体系总框架/42
 - 1.7.2 城市综合管廊国家建筑标准设计体系/43
- 1.8 国内现有综合管廊标准规范和法规政策/44**
 - 1.8.1 标准规范/44
 - 1.8.2 法规政策/45

2 规划技术篇/47

- 2.1 综合管廊专项规划编制体系/48**
 - 2.1.1 编制任务/48
 - 2.1.2 规划层次/48
 - 2.1.3 与其他规划之间的关系/49
 - 2.1.4 编制程序/49
 - 2.1.5 成果形式/51
- 2.2 综合管廊专项总体规划编制指引/51**
 - 2.2.1 工作任务/51
 - 2.2.2 资料收集/51
 - 2.2.3 文本编制内容/52
 - 2.2.4 图纸绘制内容/52
 - 2.2.5 说明书编制要求/53
- 2.3 综合管廊专项详细规划编制指引/54**
 - 2.3.1 工作任务/54

- 2.3.2 资料收集/55
 - 2.3.3 文本编制内容/56
 - 2.3.4 图纸绘制内容/56
 - 2.3.5 说明书编制要求/56
 - 2.4 综合管廊建设技术经济评价体系/57
 - 2.4.1 评价体系研究目的/57
 - 2.4.2 评价体系构建/58
 - 2.4.3 评价方法/59
 - 2.4.4 应用案例分析/68
 - 2.5 综合管廊建设区位分析/71
 - 2.5.1 国内外相关经验借鉴/71
 - 2.5.2 综合管廊建设区位分析技术路线/73
 - 2.5.3 综合管廊建设区位分类/75
 - 2.5.4 综合管廊建设区位规划指引/76
 - 2.5.5 案例分析/77
 - 2.6 管线入廊分析/85
 - 2.6.1 管线入廊现状概况/85
 - 2.6.2 一般原则/88
 - 2.6.3 给水(再生水)管线纳入综合管廊的研究/89
 - 2.6.4 电力电缆纳入综合管廊的研究/90
 - 2.6.5 通信线缆纳入综合管廊的研究/90
 - 2.6.6 热力管线纳入综合管廊的研究/91
 - 2.6.7 天然气管线纳入综合管廊的研究/91
 - 2.6.8 污水管线纳入综合管廊的研究/92
 - 2.6.9 雨水管线纳入综合管廊的研究/100
 - 2.6.10 纳入综合管廊管线种类/101
 - 2.6.11 纳入综合管廊管线兼容性分析/101
 - 2.7 综合管廊系统布局分析/103
 - 2.7.1 相关规定及经验借鉴/103
 - 2.7.2 综合管廊系统布置原则/106
 - 2.7.3 综合管廊建议线路确定因素分析/107
 - 2.7.4 综合管廊线路确定技术路线/108
 - 2.7.5 案例分析/109
- ### 3 工程设计篇/113

- 3.1 综合管廊总体设计/114

- 3.2 综合管廊主体工程设计/115**
 - 3.2.1 断面设计/115
 - 3.2.2 节点设计/129
 - 3.2.3 空间设计/131
 - 3.2.4 管线设计/139
- 3.3 附属设施设计/142**
 - 3.3.1 消防系统/142
 - 3.3.2 通风系统/143
 - 3.3.3 供电系统/146
 - 3.3.4 照明系统/147
 - 3.3.5 排水系统/148
 - 3.3.6 监控与报警系统/150
 - 3.3.7 标识系统/151
- 3.4 综合管廊建设的难点/152**
 - 3.4.1 与轨道合建的可行性问题/152
 - 3.4.2 缆线管廊建设技术分析/154
 - 3.4.3 填海地区建设综合管廊/158
 - 3.4.4 综合管廊的消防灭火系统设置问题/160
 - 3.4.5 综合管廊监控中心设置问题/163
 - 3.4.6 综合管廊的管线引出问题/163
 - 3.4.7 综合管廊与其他地下设施的交叉处理问题/167
 - 3.4.8 综合管廊的防水问题/169
 - 3.4.9 综合管廊地质沉降解决方式问题/174
 - 3.4.10 电力与通信电缆的相互干扰问题/175
 - 3.4.11 电力事故灾害的防护及改善措施/176
 - 3.4.12 雨污水管道纳入综合管廊建设的处理/178
 - 3.4.13 天然气管纳入综合管廊的处理/181
- 3.5 综合管廊施工/184**
 - 3.5.1 明挖现浇法/184
 - 3.5.2 预制拼装法/186
 - 3.5.3 浅埋暗挖法/191
 - 3.5.4 盾构法/195
 - 3.5.5 顶管法/195
 - 3.5.6 综合管廊工程施工计划/199
 - 3.5.7 BIM技术在综合管廊施工过程中的应用/200
 - 3.5.8 综合管廊施工案例/204

4 管理体制篇/209

4.1 基本属性/210

4.1.1 建筑物业属性/210

4.1.2 自然垄断性/210

4.2 成本效益分析/211

4.2.1 项目成本/211

4.2.2 项目效益/214

4.3 相关主体分析/217

4.3.1 发起者/217

4.3.2 直接使用者/217

4.3.3 间接使用者/218

4.3.4 投资参与者/219

4.4 项目风险分析/220

4.4.1 风险识别/220

4.4.2 风险评估/221

4.4.3 风险处理/223

4.5 建设模式研究/224

4.5.1 专项基金/224

4.5.2 PPP 模式适用性分析/224

4.5.3 “政府直接出资” /229

4.5.4 “政府与管线单位联合出资” /232

4.5.5 “企业先行出资、政府后期回购” /235

4.6 费用分摊模式研究/238

4.6.1 费用分摊原则/238

4.6.2 费用分摊办法/239

4.6.3 费用分摊因子/239

4.6.4 建设费用分摊模式/240

4.6.5 运营管理费用分摊模式/241

4.7 维护管理模式研究/243

4.7.1 维护管理组织模式/243

4.7.2 维护管理目的/244

4.7.3 维护管理系统构成/245

4.7.4 智慧维护管理操作系统/247

4.7.5 防灾与应急管理措施/253

附录 1 日本有关综合管廊的法规/257

附录 2 中国台湾地区有关综合管廊的法规/259

参考文献/264